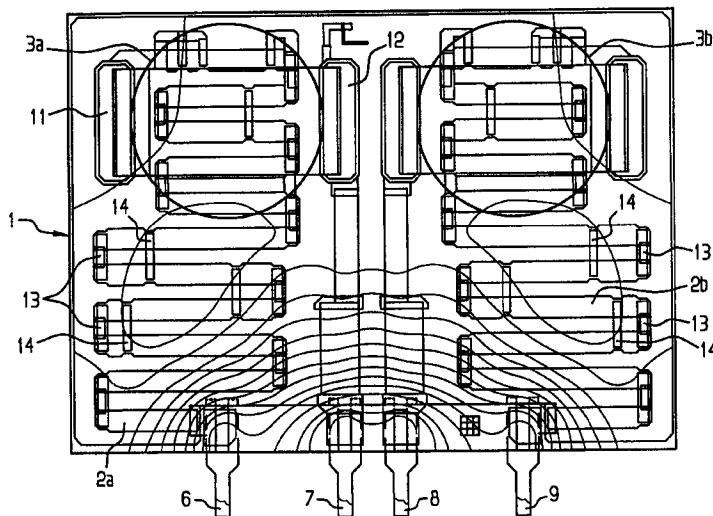


(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H01C 1/16, 7/13	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/01875
		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 14. Januar 1999 (14.01.99)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE98/01477	(81) Bestimmungsstaaten: BR, JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).
(22) Internationales Anmeldedatum: 29. Mai 1998 (29.05.98)	
(30) Prioritätsdaten: 197 28 015.3 1. Juli 1997 (01.07.97) DE	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).	
(72) Erfinder; und	
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): REHNELT, Karl [AT/DE]; Kleiberweg 8, D-81249 München (DE).	

(54) Title: HYBRID CIRCUIT ARRANGEMENT WITH OVERLOAD PROTECTION

(54) Bezeichnung: HYBRIDSCHALTUNGSANORDNUNG MIT ÜBERLAST-SICHERUNG



(57) Abstract

The invention relates to a hybrid circuit arrangement with at least one resistance layer (2) deposited on a flat glass or ceramic substrate (1) and at least one overload protection element arranged on said substrate, said overload protection element being electrically connected to said resistance layer (2). The overload protection element consists of a thermistor (PTC) (3). The inventive hybrid circuit arrangement with the self-resetting overload protection element can be reused even after an overload failure.

(57) Zusammenfassung

Hybridschaltungsanordnung mit einer mindestens einseitig auf einem plattenförmigen Substrat (1) aus Glas oder Keramik aufgebrachten Widerstandsschicht (2) und mit mindestens einer auf dem Substrat (1) angeordneten Überlast-Sicherung, die mit der Widerstandsschicht (2) elektrisch verbunden ist, wobei die Sicherung durch einen Kaltleiter (PTC) (3) gebildet ist. Dadurch ist die Hybridschaltungsanordnung mit der sich selbst rückstellenden Sicherung auch nach einem Überlast-Störfall wieder verwendbar.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litaun	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		

Beschreibung

Hybridschaltungsanordnung mit Überlast-Sicherung

5 Die Erfindung betrifft eine Hybridschaltungsanordnung mit einer mindestens einseitig auf einem plattenförmigen Substrat aus Glas oder Keramik aufgebrachten Widerstandsschicht und mit mindestens einer auf dem Substrat angeordneten Überlast-
10 Sicherung, die mit der Widerstandsschicht elektrisch verbun-
den ist.

Eine derartige Hybridschaltungsanordnung ist beispielsweise aus dem deutschen Gebrauchsmuster DE 93 19 473 U1 bekannt.

Derartige Hybridschaltungen mit Schichtwiderständen werden 15 insbesondere als Vor- bzw. Speisewiderstands-Netzwerke in Telekommunikationsanlagen eingesetzt und werden üblicherweise in Dickschicht- oder Dünnfilmtechnik hergestellt. Da Architekturen auf IC-Basis mittlerweile die herkömmlichen Architekturen auf Transistorbasis ersetzt haben, sind derartige 20 Telefonanlagen heutzutage empfindlicher denn je gegen Überspannungs- und Überstromrisiken in Fernsprechleitungen. Diese Überlastrisiken können vielfältige Ursachen haben, beispielsweise Blitz einschläge, durch benachbarte Starkstromleitungen induzierte Stoßspannungen oder eine direkte Kopplung mit 25 Starkstromleitungen.

Wie in dem oben genannten Gebrauchsmuster beschrieben, werden als Sicherungen gegen zu große Langzeitbelastung bisher Thermosicherungen eingesetzt, die so ausgebildet sind, daß die im 30 Überlastfall auftretende Verlustleistung zu einem Schmelzen einer Lötstelle führt, an der beispielsweise ein Federbügel der Sicherung festgelötet ist, so daß der unter Vorspannung festgelötete Federbügel wegschnellt und somit den Stromkreis unterbricht. Derartige Thermosicherungen sind zwar kostengünstig, jedoch ist nach einem Ansprechen der Sicherungen ein 35 Austausch der gesamten Hybridschaltung notwendig. In Gegen- den, wo aufgrund einer relativ schlechten Infrastruktur der

Energie- und Kommunikationsnetze vermehrt Ausfälle auftreten, resultiert schnell ein nicht mehr vertretbarer Aufwand.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist somit die Schaffung
5 von Hybridschaltungen der eingangs genannten Art mit einem Sicherungssystem, das auch unter den Bedingungen einer relativ hohen Überlastfallrate und gegebenenfalls unter weiteren speziellen, durch die Anwendung im Telekommunikationsnetzen vorgegebenen Bedingungen wenig aufwendig ist.

10

Erfindungsgemäß wird dies bei einer Hybridschaltung der eingangs genannten Art dadurch erreicht, daß die Sicherung durch einen Kaltleiter (PTC) gebildet ist.

15 Kaltleiter sind nichtlineare Widerstände (keramische Halbleiter) mit einem sehr hohen positiven Temperaturkoeffizienten (PTC). Fremd- oder eigenerwärmte Kaltleiter werden für gewisse Schalt- und Regelaufgaben eingesetzt, sie sind jedoch aufgrund ihrer elektrischen und mechanischen Eigenschaften und
20 ihrer Toleranzen nicht universell einsetzbar. Erfindungsgemäß werden Kaltleiter bei der eingangs genannten Hybridschaltungsanordnung als rückstellbare Schutzelemente eingesetzt, um die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Anlagen, in die die Hybridschaltungen eingebaut sind, zu erhöhen und um die Wartungskosten zu senken. Wenn es zu einem Überlastfehler kommt, steigt der Widerstand des Kaltleiters von einer Basis von
25 beispielsweise 25Ω sehr schnell, d. h. innerhalb weniger Sekunden, auf einen wesentlich höheren Widerstand, der den Fehler isoliert. Nach Behebung des Fehlerzustandes und der
30 Überspannung stellt sich der Kaltleiter selbstständig zurück und kann bei einem erneuten Störfall aufgrund des thermischen Kontakts zu den belasteten Schichtwiderständen (Fremderwärmung) oder direkt aufgrund eigener Verlustleistung erneut hochohmig werden.

35

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Zum besseren Verständnis der Erfindung und ihrer Weiterbildungen werden im folgenden Ausführungsbeispiele anhand einer Zeichnung erläutert. Es zeigen

5

Figur 1, 2 - jeweils in einer Seitenansicht - zwei verschiedene Ausführungen eines auf einem Schaltungssubstrat angeordneten Kaltleiters,

10 Figur 3 - schematisch und vereinfacht - eine Draufsicht auf eine strukturierte und mit zwei Kaltleitern versehene Widerstandsschicht.

In Figur 1 ist ein vorzugsweise für ein Speisewiderstandsnetzwerk vorgesehener Kaltleiter 3 mit einer Anschlußfahne 5 dargestellt. Derartige Kaltleiter 3 sind typischerweise scheibenförmig und weisen auf ihren beiden Stirnflächen jeweils eine Kontaktfläche auf. Wie dargestellt, ist die obere Kontaktfläche 4 des Kaltleiters 3 über die Anschlußfahne 5 mit einer Leiterbahn bzw. mit der Widerstandsschicht 2 (vgl. Figur 3) des Substrats 1 verbunden. Der Durchmesser der Kaltleiterscheibe beträgt beispielsweise 5 mm und ihre Dicke 2 mm. Die untere Kontaktfläche des Kaltleiters 3 ist direkt auf der Widerstandsschicht 2 aufgelötet, so daß der Kaltleiter 3 durch die im Überlastungsfall auftretende Erwärmung des Substrats 1 fremderwärm wird. Zu beachten ist, daß in allen Fehlerfällen, insbesondere aber bei Fremderwärmung, die Haf tung des Kaltleiters 3 zum Substrat 1 gewährleistet sein muß, da die Scheibe auf keinen Fall abfallen und sich unkontrolliert in der Baugruppe bewegen darf. Bei Fremderwärmung müssen die Kaltleiter 3 außerdem einen sehr guten Wärmeleitwert zu den Schichtwiderständen 2 haben. Es ist deshalb vorteilhaft, wenn die Anschlußpins 6, 7 bzw. 8,9 der Schaltungsanordnung, vgl. Figur 3, und die Kaltleiter 3 soweit wie möglich auseinanderliegende Positionen auf dem Substrat 1 ein nehmen. Gemäß Figur 3 werden die Kaltleiter 3 beispielsweise in den beiden Ecken entgegen der Pinseite plaziert, da an

diesen Positionen der Wärmeabfluß über die Anschlußpins 6, 7, 8, 9 gering ist und so ein rasches Fremderwärmen der Kaltleiter 3 durch die Verlustleistung in der Widerstandsschicht 2 gewährleistet ist.

5

Ein schlechter Wärmeleitwert wird im übrigen oft durch Lunker in der Lötfläche 10 zwischen Kaltleiter 3 und Widerstandsschicht 2 verursacht. Es ist deshalb vorteilhaft, die Lötfläche 10 zwischen Kaltleiter 3 und Widerstandsschicht 2 mit Aussparungen zu versehen. Beispielsweise kann eine Druckmaske mit sternförmigen Aussparungen verwendet werden. Durch diese Aussparungen in der Lötfläche 10 können dann während der Reflow-Lötphase die entstehenden Gase entweichen, wodurch Lunker in der Lötfläche 10 weitgehend vermieden werden.

15

Eine Ausführung des Kaltleiters 3 als oberflächenmontierbares Bauteil mit zwei Anschlußfahnen 5 ist in Figur 2 dargestellt. Die Kaltleiterscheibe hat ersichtlich keinen direkten Wärmekontakt zum Substrat 1, so daß der Kaltleiter 3 im Störfall unmittelbar durch die durch ihn fließende Überlastleistung hochohmig wird. Sowohl bei einem fremd-, wie bei einem eigenwärmten Kaltleiter 3 wird der gleiche Schutzeffekt wie bei einer Thermosicherung erreicht, jedoch ohne Zerstörung des Widerstandsnetswerks durch eine irreversibel ausgelöste 25 Thermosicherung.

In Figur 3 ist eine Widerstandsschicht 2 dargestellt, in der, symmetrisch zur Mittelachse, zwei getrennte Strompfade ausgebildet sind. Generell ist zu beachten, daß die bei Netzberührung auftretende hohe Verlustleistung mit sehr schneller Erwärmung des Substrats 1 nicht zum Zerspringen des meist keramischen Substrats 1 führen darf. Das Substrat 1 muß die auftretende Verlustleistung mit anderen Worten mindestens so lange aushalten, bis der Kaltleiter 3 hochohmig wird und damit die auftretende Leistung begrenzt. Um dies zu erreichen, ist es üblich, diese Verlustleistung über eine große Fläche zu verteilen. Dies wird erreicht durch eine mäanderförmige

Ausbildung der Schichtwiderstände 2, wie sie bereits in dem eingangs erwähnten Gebrauchsmuster beschrieben ist.

In Figur 3 sind links und rechts jeweils ein sich von oben 5 nach unten erstreckender Widerstandsmäander dargestellt, wobei beispielsweise das obere Ende des linken Mäanders eine erste Anschlußstelle 11 für den linken Kaltleiter 3 bildet. Die zweite, rechte Anschlußstelle 12 des links dargestellten 10 Kaltleiters 3 ist ohne Mäander senkrecht nach unten zu dem Anschlußpin 7 der Hybridschaltung geführt, während der Anschlußpin 6 als zweiter Anschluß des linken Strompfades dient. Die gezeigte Anordnung der Schichtwiderstände 2 gewährleistet eine relativ gleichmäßige Erwärmung des Substrats 1, d. h. es treten keine sogenannten hot spots auf. Versuche 15 ergaben, daß bei einer Netzberührungen eine Erwärmung des Substrats 1 auf 150 °C bereits nach etwa 5 Sekunden, je nachdem, an welcher Stelle die Netzberührungen stattfand, erreicht war. Da Kaltleiter mit einer Schaltschwelle von ca. 130 °C 20 aufwärts handelsüblich sind, ist es nicht erforderlich, hot spots zu erzeugen und die Kaltleiter dort zu positionieren, um eine ausreichende Erwärmung zu gewährleisten. Es lassen sich ohne weiteres Schaltzeiten des Kaltleiters 3 von ca. 2 Sekunden erreichen.

25 Die in Figur 3 dargestellte Ausbildung der Widerstandsschicht 2 mit zwei Strompfaden mit jeweils zwei Anschlußpins 6, 7 bzw. 8, 9 und jeweils einem in Reihe zu den Schichtwiderständen 2a, 2b des jeweiligen Strompfades geschalteten Kaltleitern 3a, 3b ist bedingt durch die bei Telekommunikationsanwendungen üblichen A- und B-Leitungen, die für die beiden Sprechrichtungen vorgesehen werden. Dabei besteht die allgemeine Forderung, beispielsweise um die beiden Sprechrichtungen zu entkoppeln, daß der relative Widerstand der Sprechzweige zueinander nur eine Toleranz von etwa $\pm 0,6\%$ aufweisen darf. Dies ist im Zusammenhang mit den Kaltleitern 3a, 3b, die normal eine Widerstandstoleranz von etwa 20 % aufweisen und unter Beachtung der Toleranzstreuungen von $\pm 15\%$ der 30 35

mit dem Kaltleiter in Reihe geschalteten Mäanderwiderstände selbst (nach Drucken und Einbrennen) nicht ohne weiteres erreichbar. Allerdings können die Kaltleiter paarweise bereits mit einer relativen Toleranz von nur $\pm 5\%$ geliefert werden.

5 Erfindungsgemäß ist es dann sehr vorteilhaft, wenn die Widerstandsschicht 2a, 2b in jedem Strompfad mäandriert mit mehreren kurzgeschlossenen, vgl. Figur 3, Mäanderschleifen 13 ausgebildet ist, so daß der Gesamtwiderstand der beiden Strompfade relativ zueinander durch Durchtrennung von ausreichend

10 vielen kurzgeschlossenen Mäanderschleifen 13 bis auf eine Toleranz von angenähert $\pm 0,6\%$ durch Messung abgleichbar ist. Durch Durchtrennung der Kurzschlüsse 14 wird somit der Nennwert des Gesamtwiderstandes aus Kaltleiter 3a, 3b und

15 Schichtwiderständen 2a, 2b erreicht. Die Mäanderwiderstände 2a, 2b werden im übrigen so angeordnet, daß auch bei nicht durchtrennten Stegen 14 (Widerstandsdruck an der oberen Fertigungstoleranz) eine großflächige und gleichmäßige Verteilung der Verlustleistung gewährleistet ist.

Patentansprüche

1. Hybridschaltungsanordnung mit einer mindestens einseitig
5 auf einem plattenförmigen Substrat (1) aus Glas oder Keramik
aufgebrachten Widerstandsschicht (2) und mit mindestens einer
auf dem Substrat (1) angeordneten Überlast-Sicherung, die mit
der Widerstandsschicht (2) elektrisch verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß die Sicherung durch einen Kaltleiter (PTC) (3) gebildet
ist.

2. Hybridschaltungsanordnung nach Anspruch 1,
15 dadurch gekennzeichnet,
daß der Kaltleiter (PTC) (3) an gegenüberliegenden Flächen
zwei Kontaktflächen (4) aufweist, von denen eine über eine
Kontaktfahne (5) mit der Widerstandsschicht (2) verbunden
ist, während die andere Kontaktfläche (4) mittels einer Lötf-
20 fläche (6) direkt mit der Widerstandsschicht (2) verbunden
ist, derart, daß der Kaltleiter (PTC) (3) durch die im Über-
lastungsfall auftretende Erwärmung des Substrats (1) fremder-
wärmst ist.

- 25 3. Hybridschaltungsanordnung nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Anschlußpins (6, 7, 8, 9) der Hybridschaltungsanord-
nung und die Kaltleiter (PTC) (3) so weit wie möglich ausein-
anderliegende Positionen auf dem Substrat (1) einnehmen.

4. Hybridschaltungsanordnung nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
35 daß die Lötfäche (1) zwischen Kaltleiter (PTC) (3) und Wi-
derstandsschicht (2) mit Aussparungen versehen ist.

5. Hybridschaltungsanordnung nach einem der vorangehenden An-sprüche,
dadurch gekennzeichnet,
- daß in der Widerstandsschicht (2) zwei Strompfade mit je-
5 weils zwei Anschlußpins (6, 7; 8, 9) und jeweils einem in
Reihe zu den Schichtwiderständen (2a, 2b) des jeweiligen
Strompfades geschalteten Kaltleitern (PTC) (3a, 3b) gebil-
det sind,
- daß die Widerstandsschicht (2a, 2b) in jedem Strompfad mä-
10 andriert mit mehreren kurzgeschlossenen Mäanderschleifen
(13) ausgebildet ist,
- so daß der Gesamtwiderstand der beiden Strompfade relativ
zueinander durch Durchtrennung von ausreichend vielen kurz-
geschlossenen Mäanderschleifen (13) bis auf eine Toleranz
15 von angenähert $\pm 0,6\%$ abgleichbar ist.

1/2

FIG 1

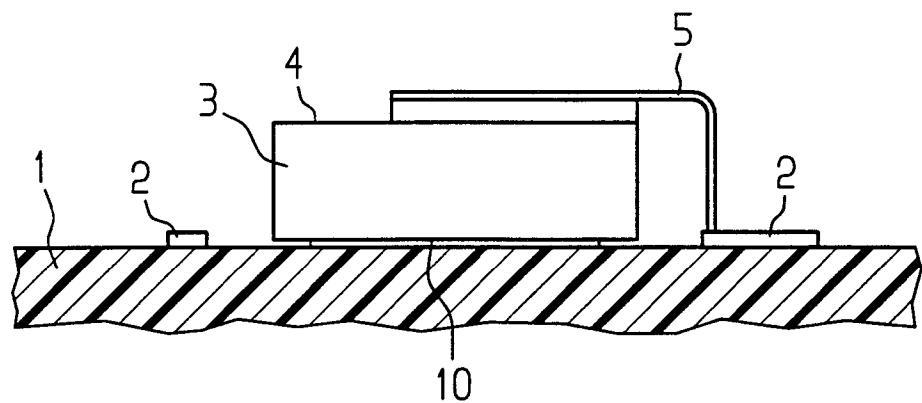
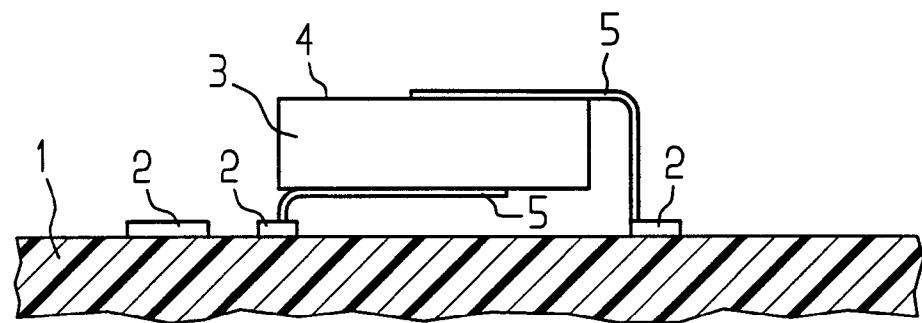
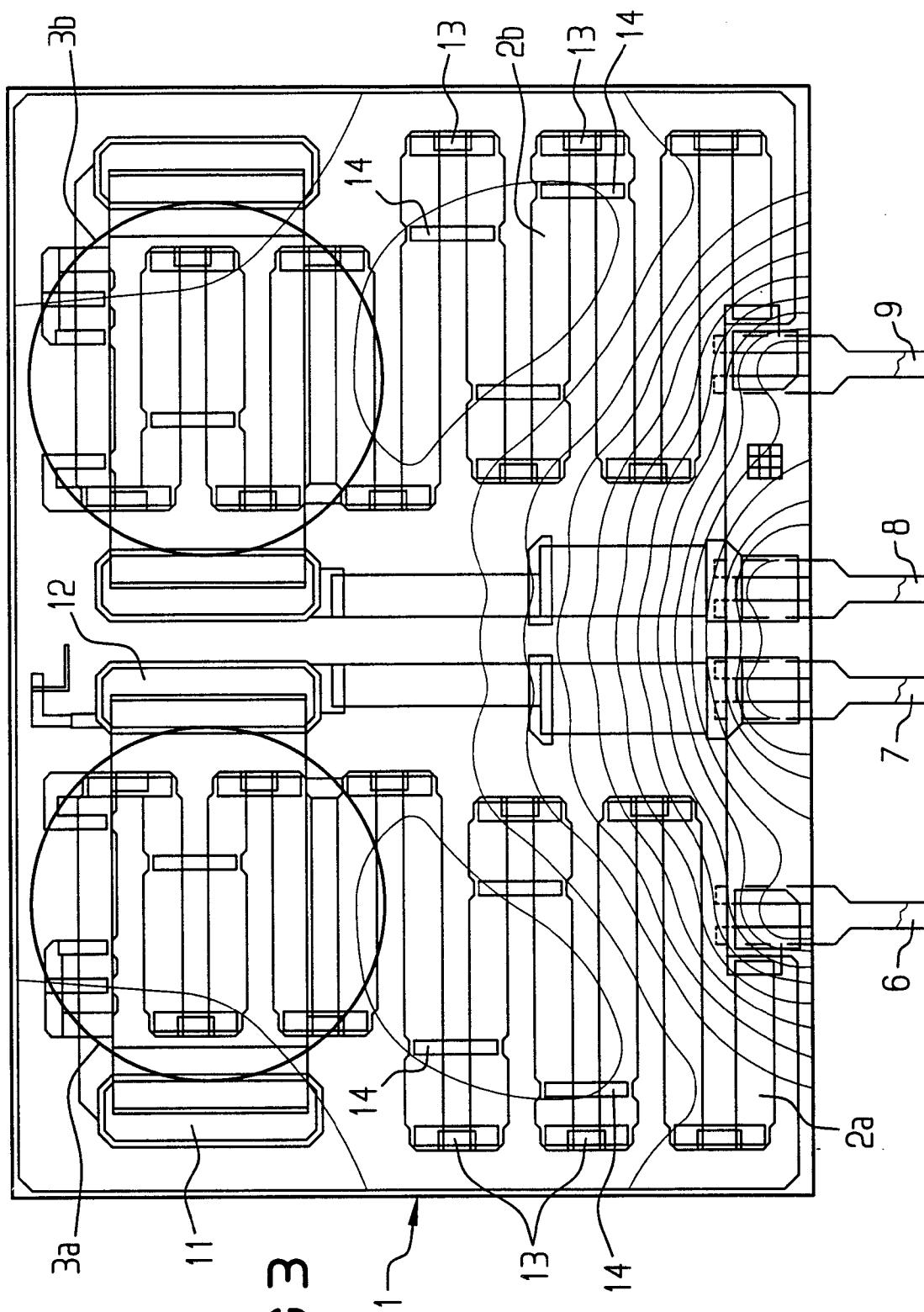


FIG 2



2/2



三
上

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE 98/01477

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H01C1/16 H01C7/13

According to International Patent Classification(IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 467 310 A (JAKAB GYULA) 21 August 1984 see column 3, line 33 - column 3, line 45; claims 1-3,5,7; figure 4 ----	1,2,4
X	WO 89 03162 A (RAYCHEM CORP) 6 April 1989 see claim 9; figure 5 ----	1
A	DE 41 43 095 C (K. FISCHER) 8 April 1993 see claim 25; figure 1 ----	1
A	US 4 041 440 A (DAVIS JAMES L ET AL) 9 August 1977 see claim 7 -----	1,5

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 October 1998

Date of mailing of the international search report

09/11/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fransen, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE 98/01477

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)			Publication date
US 4467310	A	21-08-1984			NONE
WO 8903162	A	06-04-1989	US 4907340 A	13-03-1990	
			AT 145512 T	15-12-1996	
			AU 2791089 A	18-04-1989	
			CA 1333410 A	06-12-1994	
			DE 3855679 D	02-01-1997	
			DE 3855679 T	19-06-1997	
			EP 0390807 A	10-10-1990	
			JP 3500470 T	31-01-1991	
			US 5166658 A	24-11-1992	
			CA 1333411 A	06-12-1994	
			US 5064997 A	12-11-1991	
			US 5089688 A	18-02-1992	
			US 5148005 A	15-09-1992	
DE 4143095	C	08-04-1993	NONE		
US 4041440	A	09-08-1977	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internatior : Aktenzeichen

PCT/DE 98/01477

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 HO1C1/16 HO1C7/13

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 HO1C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 467 310 A (JAKAB GYULA) 21. August 1984 siehe Spalte 3, Zeile 33 – Spalte 3, Zeile 45; Ansprüche 1-3,5,7; Abbildung 4 ----	1,2,4
X	WO 89 03162 A (RAYCHEM CORP) 6. April 1989 siehe Anspruch 9; Abbildung 5 ----	1
A	DE 41 43 095 C (K. FISCHER) 8. April 1993 siehe Anspruch 25; Abbildung 1 ----	1
A	US 4 041 440 A (DAVIS JAMES L ET AL) 9. August 1977 siehe Anspruch 7 -----	1,5



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Oktober 1998

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

09/11/1998

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fransen, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internation Aktenzeichen

PCT/DE 98/01477

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4467310	A	21-08-1984	KEINE		
WO 8903162	A	06-04-1989	US 4907340 A		13-03-1990
			AT 145512 T		15-12-1996
			AU 2791089 A		18-04-1989
			CA 1333410 A		06-12-1994
			DE 3855679 D		02-01-1997
			DE 3855679 T		19-06-1997
			EP 0390807 A		10-10-1990
			JP 3500470 T		31-01-1991
			US 5166658 A		24-11-1992
			CA 1333411 A		06-12-1994
			US 5064997 A		12-11-1991
			US 5089688 A		18-02-1992
			US 5148005 A		15-09-1992
DE 4143095	C	08-04-1993	KEINE		
US 4041440	A	09-08-1977	KEINE		